

2

M 166 - DE

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 830 929

(21) N° d'enregistrement national :

02 14538

(51) Int Cl⁷ : F 28 D 7/10, F 28 F 1/04, 9/00, F 02 M 25/07

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 20.11.02.

(30) Priorité : 26.07.01 JP 01226409.

(71) Demandeur(s) : DENSO CORPORATION — JP.

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.04.03 Bulletin 03/16.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés : Division demandée le 20/11/02 bénéficiant de la date de dépôt du 24/07/02 de la demande initiale n° 02 09380.

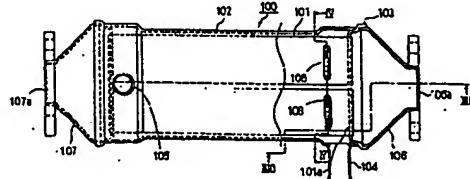
(72) Inventeur(s) : HAYASHI TAKAYUKI et MAEDA AKI-HIRO.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : NOVAGRAAF BREVETS.

(54) ECHANGEUR THERMIQUE DES GAZ D'ECHAPPEMENT.

(57) Un échangeur thermique des gaz d'échappement (100) comporte un réservoir (102), des tuyaux des gaz d'échappement multiples stratifiés (101) étant disposés dans le réservoir, un tuyau d'entrée d'eau de refroidissement (104) et un tuyau de sortie d'eau de refroidissement (105). Les gaz d'échappement provenant d'un moteur à combustion s'écoulent dans les tuyaux des gaz d'échappement pour échange thermique avec l'eau de refroidissement s'écoulant dans le réservoir. Les plaques centrales (103, 103) qui ferment le réservoir au niveau de ses deux extrémités sont repliées vers les chapeaux (106, 107) qui sont disposés au niveau des deux côtés du réservoir. Le tuyau d'entrée ou le tuyau de sortie est disposé sur le réservoir proche de la plaque centrale de sorte que l'eau de refroidissement peut s'écouler près de la plaque centrale dans le réservoir de façon à empêcher qu'elle soit bloquée près de la plaque centrale.



FR 2 830 929 - A1



BEST AVAILABLE COPY

ECHANGEUR THERMIQUE DES GAZ D'ECHAPPEMENT

La présente invention se rapporte à un échangeur thermique des gaz d'échappement pour effectuer l'échange thermique entre les gaz d'échappement générés par la combustion et l'eau de refroidissement. Plus précisément, 5 la présente invention se rapporte à un échangeur thermique des gaz d'échappement pour refroidir les gaz d'échappement dans un système de recirculation des gaz d'échappement (à savoir un système EGR).

10 Comme cela est représenté à la FIG. 1, un échangeur thermique des gaz d'échappement pour refroidir des gaz d'échappement dans un système EGR (que l'on appellera par la suite échangeur thermique des gaz EGR) est muni de plusieurs tuyaux des gaz d'échappement 301 stratifiés 15 disposés dans un réservoir 302. Les tuyaux des gaz d'échappement 301 entrent dans une place centrale 330 et sont fixés à celle-ci. Une partie périphérique de la plaque centrale 330 est repliée vers le réservoir 302 et est fixée à une paroi externe du réservoir 302. Le réservoir 302 est 20 fermé avec la plaque centrale 330 pour isoler un passage d'eau de refroidissement formé dans le réservoir 302 d'un chapeau 306. Un tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 304 et un tuyau de sortie d'eau de refroidissement (non représenté) sont disposés sur le réservoir 302 pour 25 permettre l'écoulement de l'eau de refroidissement à travers le réservoir 302.

Dans cet échangeur thermique des gaz EGR, une surface de contact adéquate est nécessaire pour assurer la force de contact entre la partie périphérique de la plaque centrale

330 et du réservoir 302. En conséquence, lorsque la plaque centrale 330 est repliée vers le réservoir 302 comme cela est représenté à la FIG. 1, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 304 doit être maintenu éloigné de la plaque centrale 330, par exemple, la distance 1 sur la FIG. est d'environ 20 à 30 mm, pour obtenir la surface de contact adéquate entre la plaque centrale 330 et le réservoir 302. Il s'ensuit que l'eau de refroidissement devient bloquée au niveau d'une partie du réservoir 302 située entre la plaque centrale 330 et le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 304 ou entre une autre plaque centrale (disposée au niveau de l'autre côté, non représentée) et le tuyau de sortie d'eau de refroidissement. En conséquence, le rendement d'échange thermique devrait être abaissé et l'ébullition de l'eau de refroidissement peut se produire au voisinage de la plaque centrale.

Un but de la présente invention est de proposer un échangeur thermique des gaz d'échappement dans lequel un tuyau d'eau de refroidissement est disposé à proximité d'une plaque centrale pour améliorer le rendement d'échange thermique et la résistance à l'ébullition.

L'échangeur thermique des gaz d'échappement (100) comporte un réservoir (102), plusieurs tuyaux des gaz d'échappement (101) disposés dans le réservoir à travers lequel les gaz d'échappement s'écoulent. Un passage d'eau est défini dans le réservoir où l'eau de refroidissement s'écoule depuis un tuyau d'entrée d'eau de refroidissement (104) vers un tuyau de sortie d'eau de refroidissement (105). La pluralité des tuyaux des gaz d'échappement sont raccordés aux plaques centrales (103) au niveau de son côté en amont et de son côté en aval. Les plaques centrales sont raccordées à des chapeaux (106, 107) au niveau des deux côtés du réservoir. Une partie périphérique (103a, 103b, 103c, 103d) d'au moins une des plaques centrales est

repliée vers le chapeau auquel ladite au moins une des plaques centrales est raccordée.

Avec cette caractéristique, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement, par exemple, peut être disposé à proximité 5 de la plaque centrale au niveau du côté amont. Dans ce cas, l'eau de refroidissement peut s'écouler à proximité du côté amont des plusieurs tuyaux des gaz d'échappement. Il s'ensuit que l'eau de refroidissement peut être empêchée d'être bloquée au niveau du côté amont de plusieurs tuyaux 10 des gaz d'échappement.

De préférence, la au moins une des plaques centrales est celle disposée au niveau du côté amont des plusieurs tuyaux des gaz d'échappement.

De préférence, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement ou le tuyau de sortie d'eau de refroidissement est disposé sur le réservoir à un emplacement où la distance disposée du tuyau depuis la plaque centrale est égale à ou inférieure à un diamètre du tuyau. 15

D'autres caractéristiques et avantages de la présente 20 invention deviendront plus apparents à partir de la description détaillée suivante lue en se référant aux dessins annexés.

La FIG. 1 est une vue en coupe transversale partielle 25 montrant un échangeur thermique des gaz EGR dans la technique apparentée ;

la FIG. 2 est une vue simplifiée d'un système EGR en conformité avec la présente invention ;

la FIG. 3A est une vue en coupe transversale partielle 30 d'un échangeur thermique des gaz EGR dans un premier mode de réalisation de la présente invention ;

la FIG. 3B est une vue en coupe transversale partielle de l'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation de la présente invention prise le long de la ligne IIIB-IIIB à la FIG. 3A ;

5 la FIG. 4 est une vue en coupe transversale d'un type légèrement différent d'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation de la présente invention montrant une vue en coupe transversale d'un réservoir et de plusieurs tuyaux des gaz d'échappement prise le long de la
10 ligne IV-IV à la FIG. 3A ;

la FIG. 5 est une vue en coupe transversale agrandie de l'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation de la présente invention prise le long de la ligne V-V à la FIG. 4 ;

15 la FIG. 6 est une vue en coupe transversale agrandie de l'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation de la présente invention prise le long de la ligne VI-VI à la FIG. 4 ;

20 la FIG. 7 est une vue en coupe transversale agrandie similaire à la Figure 5 de l'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation ; et

la FIG. 8 est une vue en coupe transversale agrandie similaire à la Figure 6 de l'échangeur thermique des gaz EGR dans le premier mode de réalisation.

25 Les modes de réalisation spécifiques de la présente invention seront maintenant décrits ci-après en se référant aux dessins annexés sur lesquels les mêmes parties constitutives ou parties constitutives similaires sont liées par les mêmes références numériques ou références
30 numériques similaires.

On décrira maintenant un premier mode de réalisation préféré de la présente invention en se référant aux FIGs 2

à 8. Dans ce mode de réalisation, la présente invention est typiquement appliquée à un refroidisseur EGR d'un système de recirculation des gaz d'échappement (système EGR) pour un moteur diesel 200 (système de combustion interne). La 5 FIG. 2 montre un échangeur thermique des gaz d'échappement 100 (que l'on appellera par la suite échangeur thermique des gaz EGR) de ce mode de réalisation.

Le système EGR inclut un tuyau de recirculation des gaz d'échappement 210 à travers lequel une partie des gaz 10 d'échappement déchargés depuis le moteur 200 revient au côté admission du moteur 200. Une soupape EGR 220 pour ajuster la quantité de recirculation des gaz d'échappement en conformité avec l'état fonctionnel du moteur 200 est disposée dans le tuyau de recirculation des gaz 15 d'échappement 210. L'échangeur thermique des gaz EGR 100 est disposé entre un côté gaz d'échappement du moteur 200 et la soupape EGR 220 de sorte que l'échange thermique est effectué entre les gaz d'échappement déchargés du moteur 200 et l'eau de refroidissement (à savoir l'eau de 20 refroidissement du moteur).

On décrira maintenant une structure de l'échangeur thermique des gaz EGR 100 en se référant aux FIGs 3A, 3B et 4.

L'échangeur thermique des gaz EGR 100 comprend 25 plusieurs, dans ce cas, quatre tuyaux des gaz d'échappement 101 dont chacun présente une section transversale rectangulaire plate et dont chacun est formé en raccordant deux plaques 111a et 111b et comporte une ailette interne 101b dans celle-ci, laquelle est destinée à séparer 30 l'espace formé dans chaque tuyau des gaz d'échappement 101 pour former plusieurs petits passages en étant pliée de nombreuses fois (représentée à la FIG. 4 comme les plaques 111a et 111b et l'aillette interne 101b).

Des nervures 108 sont formées, comme guides pour l'eau de refroidissement, sur les deux surfaces principales de chaque tuyau des gaz d'échappement 101 à des parties des deux surfaces principales proches du côté amont des tuyaux 5 des gaz d'échappement 101. Les deux nervures 108 formées sur le tuyau des gaz d'échappement 101 contactent les autres nervures 108 formées sur le tuyau des gaz d'échappement attenant parmi les tuyaux des gaz d'échappement. Les nervures 108 formées sur les surfaces 10 principales externes des tuyaux des gaz d'échappement les plus à l'extérieur 101 contactent des protubérances 109 formées sur une paroi interne d'un réservoir 102 dans la direction de la stratification des tuyaux des gaz d'échappement 101. Les nervures 108 et les protubérances 15 109 maintiennent la largeur de chaque passage d'eau, formé entre des tuyaux des gaz d'échappement adjacents 101 et entre le tuyau des gaz d'échappement le plus à l'extérieur 101 et la paroi interne du réservoir 102, constante.

Comme cela est représenté à la FIG. 4, le réservoir 20 102 présente une forme en section transversale rectangulaire plate qui est formée en soudant des plaques 102a et 102b.

Les plaques 102a et 102b ont toutes les deux un palier 102c formé au niveau d'une de leurs extrémités qui dépasse 25 vers l'extérieur. L'autre extrémité plate des plaques 102a et 102b est raccordée au palier 102c de l'autre plaque 102a ou 102b. Les plaques 102a et 102b sont raccordées l'une à l'autre par soudure au niveau des parties de connexion 102d où les paliers 102c sont formés. Le réservoir 102 et 30 plusieurs tuyaux des gaz d'échappement 101 constituent un cœur d'échange thermique 110 en recevant les tuyaux des gaz d'échappement 101 dans le réservoir 102 de sorte que la direction longitudinale des tuyaux des gaz d'échappement

101 coïncide avec la direction longitudinale du réservoir 102.

Le réservoir 102 est fermé par les plaques centrales 103 à ses deux extrémités. Chaque plaque centrale 103 5 comporte des ouvertures à travers lesquelles les tuyaux des gaz d'échappement 101 sont raccordés aux plaques centrales 103 par soudure.

Comme cela est représenté à la FIG. 3A, un tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104 est disposé à une 10 extrémité du réservoir 102 où un côté amont des tuyaux des gaz d'échappement 101 est disposé de façon à être disposé à proximité de la plaque centrale 103. L'eau de refroidissement s'écoule dans le réservoir 102 à travers le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104. Un tuyau de 15 sortie d'eau de refroidissement 105 est raccordé à l'autre extrémité du réservoir 102 de façon à être disposé à proximité de l'autre plaque centrale 103. En conséquence, le réservoir 102 sert comme passage pour l'eau de refroidissement.

20 Le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104 et le tuyau de sortie 105 sont disposés espacés des plaques centrales respectives 103 à une distance sensiblement égale à $d/2$. "1" est une distance entre les plaques centrales respectives 103 au niveau du côté proche et le centre du 25 tuyau d'entrée 104 ou le centre du tuyau de sortie 105 comme cela est représenté à la FIG. 1. De même, "t" est une épaisseur des plaques centrales 103 et "d" est un diamètre du tuyau d'entrée 104 ou du tuyau de sortie 105, comme cela est représenté à la FIG. 1.

30 Des chapeaux 106, 107 sont raccordés aux deux extrémités du réservoir 102 par soudure de sorte que les bords des deux plaques centrales 103 sont repliés dans des directions opposées par rapport au cœur d'échange thermique

♦

110 comme cela est représenté sur les FIGs pour entourer des parties d'extrémité des deux chapeaux 106, 107. Une entrée des gaz d'échappement 106a est formée dans le chapeau 106 disposé au niveau du côté du tuyau d'entrée
5 d'eau de refroidissement pour introduire les gaz d'échappement dans le chapeau 106. Une sortie des gaz d'échappement 107a est formée dans le chapeau 107 disposé au niveau du côté du tuyau de sortie d'eau de refroidissement pour faire échapper les gaz d'échappement
10 depuis le chapeau 106 vers l'extérieur. L'eau de refroidissement s'écoule dans une direction sensiblement identique au flux des gaz d'échappement s'écoulant à travers les tuyaux des gaz d'échappement 101.

Les deux chapeaux 106, 107 ont une forme identique à
15 une pyramide quadrangulaire de sorte que la surface en section transversale de la conduite augmente vers le cœur d'échange thermique pour améliorer la distribution des gaz d'échappement vers chaque tuyau des gaz d'échappement 101.

Dans cet échangeur thermique des gaz EGR 100 décrit
20 ci-dessus, les gaz d'échappement introduits depuis l'entrée des gaz d'échappement 106a passe par le chapeau 106 et chacun des tuyaux des gaz d'échappement 101. Ensuite, les gaz d'échappement sont refroidis par l'eau de refroidissement s'écoulant autour de chacun des tuyaux des
25 gaz d'échappement 101. Après ceci, les gaz d'échappement refroidis sont mis à échapper depuis la sortie des gaz d'échappement 107a à travers le chapeau 107.

L'eau de refroidissement s'écoule dans le réservoir
102 à travers le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement
30 104 et passe à travers le réservoir 102 pour refroidir les gaz d'échappement s'écoulant à travers chaque tuyau des gaz d'échappement 101. Enfin, l'eau de refroidissement s'écoule hors du réservoir 102 par l'intermédiaire du tuyau de sortie d'eau de refroidissement 105.

On décrira maintenant les plaques centrales 103 de manière détaillée en se référant aux FIGs 5 à 8.

Comme cela est représenté à la FIG. 5, la partie périphérique de chaque plaque centrale 103 est repliée vers les chapeaux respectifs 106 et 107 pour former une forme de vilebrequin en vue en coupe transversale. La partie périphérique de chaque plaque centrale 103 comporte une première paroi perpendiculaire 103a, une partie plate 103b et une seconde paroi perpendiculaire 103c dans l'ordre depuis une partie de base de la plaque 103 où les tuyaux des gaz d'échappement 101 sont raccordés à l'extrémité de la plaque 103. La première paroi perpendiculaire 103a contacte la paroi interne du réservoir 102 comme partie de raccord au réservoir 102. Les plaques 102a et 102b du réservoir contactent la partie plate 103b contiguë à la paroi 103a. La seconde paroi perpendiculaire 103c, qui est une partie d'extrémité la plus à l'extérieur, contacte une paroi externe du chapeau 106 ou 107 comme partie de raccord à celui-ci. Les parties d'extrémité des plaques 102a et 102b, qui contactent la partie plate 103b sont déformées pour avoir des parties effilées 102e de sorte qu'elles n'interféreront pas avec le rayon replié R d'une partie repliée 103d entre la première paroi 103a et la partie plate 103b. L'angle effilé de la partie effilée 102e est principalement déterminé pour satisfaire la condition décrite ci-dessus.

On décrira maintenant le procédé de fabrication de l'échangeur thermique des gaz EGR.

Les première et seconde plaques 111a et 111b s'ajustent l'une avec l'autre avec l'ailette interne 101b interposée entre celles-ci pour former le tuyau 101. Les tuyaux 101 sont stratifiés de sorte que les nervures 108 formées sur les tuyaux adjacents 101 se contactent mutuellement. Après ceci, les tuyaux stratifiés 101 sont

encapsulés dans le réservoir 102 en ajustant les plaques 102a et 102b l'une avec l'autre. Les plaques 102a et 102b sont raccordées l'une à l'autre aux deux parties de raccord 102d où des paliers 102c sont formés de sorte qu'une 5 extrémité de la plaque 102a est déposée sur une extrémité de la plaque 102b au niveau d'une partie de raccord 102d et l'autre extrémité de la plaque 102b est disposée sur l'autre extrémité de la plaque 102a à l'autre partie de raccord 102d, comme montré à la FIG. 4. Les nervures 109 10 sont formées sur la paroi interne du réservoir 102. Les nervures 109 contactent les nervures 108 formées sur les tuyaux les plus à l'extérieur 101. Les plaques centrales 103 sont assemblées au réservoir 102 pour fermer le réservoir de sorte que les deux extrémités des tuyaux 101 15 sont insérées à travers les ouvertures formées dans les plaques centrales 103 et fixées aux plaques centrales 103. En outre, les plaques centrales 103 sont assemblées au réservoir 102 de sorte que la première paroi perpendiculaire 103a contacte la paroi interne du réservoir 20 102 et la partie plate 103b contacte les extrémités des plaques 102a et 102b. En conséquence, les chapeaux 106 et 107 sont assemblés au réservoir 102 de sorte que la seconde paroi perpendiculaire 103c de la plaque centrale 103 contacte la paroi extérieure du chapeau 106 ou 107. De 25 même, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104 et le tuyau de sortie 105 sont assemblés sur le réservoir 102. Après que chaque partie est assemblée comme décrit ci-dessus, une soudure est exécutée pour obtenir l'échangeur thermique des gaz EGR 100.

30 Dans ce mode de réalisation, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104 et le tuyau de sortie 105 sont disposés sur le réservoir 102 à des emplacements proches des plaques centrales 103 respectives puisque les plaques centrales 103 sont repliées vers les chapeaux respectifs 35 106 et 107. En outre, les plaques centrales 103 ont des

parties de raccord 103a qui doivent être raccordées à la paroi interne du réservoir 102 par soudure. De ce fait, les parties de raccord sont fixées entre les plaques centrales 103 et le réservoir 102. Dans ce mode de réalisation, l'eau de refroidissement peut s'écouler dans le réservoir 102 le long de la plaque centrale 103 au niveau d'un côté du chapeau 106, ou l'eau de refroidissement peut sortir du réservoir 103 le long de la plaque centrale 103 au niveau d'un côté du chapeau 107. En conséquence, l'eau de refroidissement est empêchée d'être bloquée dans le réservoir 102. Il s'ensuit que l'eau de refroidissement qui ne contribue pas à l'échange thermique avec les gaz d'échappement peut être réduite, améliorant, en conséquence, le rendement d'échange thermique.

Puisque la température des gaz d'échappement est relativement élevée au niveau du côté amont des tuyaux des gaz d'échappement 101, l'eau de refroidissement devrait facilement bouillir si l'eau de refroidissement était bloquée au niveau du côté amont des tuyaux des gaz d'échappement 101, à savoir au niveau d'un côté du tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104. Toutefois, dans ce mode de réalisation, le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement 104 peut être disposé sur le réservoir 102 proche de la plaque centrale 103, de sorte que l'eau de refroidissement est empêchée d'être bloquée au niveau du côté amont des tuyaux des gaz d'échappement 101 pour limiter l'ébullition de l'eau de refroidissement.

La partie périphérique de chaque plaque centrale 103 est formée en utilisant un procédé de presse pour avoir la première paroi 103a et une seconde paroi 103c qui s'étendent toutes les deux dans une direction perpendiculaire à la partie de base 101a des tuyaux 101 et de la partie plate 103b. Il est difficile d'obtenir une partie repliée 103d formée entre la première paroi 103a et

la partie plate 103b de façon à avoir un angle droit au niveau de son point de coin. En conséquence, la partie repliée 103d est arrondie comme cela est représenté aux FIGs 5 à 8.

5 Dans ce cas, comme cela est représenté à la FIG. 7, si une partie de pointe de la plaque 102'b au niveau d'une partie de raccord 102d (ou une partie de pointe de la plaque 102'a à l'autre partie de raccord 102d) est plate, la partie de pointe ne devrait pas contacter la partie plate 103b, du fait que la partie repliée arrondie 103d empêche la partie de pointe de contacter la partie plate 103b lorsque la première paroi 103a est raccordée à la paroi interne du réservoir 102, à savoir la plaque 102'b (102'a). Il s'ensuit qu'un espace peut être formé entre la 10 partie de pointe de la plaque 102'b (102'a) et la partie plate 103b. Toutefois, comme cela est représenté à la FIG. 5, lorsque la partie de pointe de la plaque 102b (102a) sur cette FIG. est formée pour avoir la partie effilée 102e, la partie de pointe de la plaque 102b (102a) n'interfère pas 15 avec la partie repliée 103d. En conséquence, même si la partie repliée 103d est formée pour avoir une partie incurvée, la partie de pointe de la plaque 102b (102a) peut contacter facilement la partie plate 103b, tandis que la première paroi 103a contacte la paroi interne du réservoir 20 25 102. Il s'ensuit que la plaque centrale 103 est fixée au réservoir 102 par soudage de manière efficace.

De manière similaire à ce qui précède, dans le réservoir 102 qui a deux plaques plates 102a et 102b ajustées l'une avec l'autre pour avoir deux parties de raccord 102d montrées à la FIG. 4, une partie où seulement une plaque 102a (102b) est en regard de la partie plate 103b de la plaque centrale 103 est formée à chaque partie de base du palier 102c comme on peut le comprendre à partir des FIGs 4, 6 et 8. Dans ce cas, lorsque la partie de

pointe de la plaque 102'b (102'a) est formée pour être plate, comme cela est représenté à la FIG. 7, pour la même raison que décrite précédemment, à savoir en raison de la partie repliée arrondie 103d, la plaque 102'a (102'b) ne 5 peut pas également contacter la partie plate 103b de la plaque centrale 103 au niveau de la partie où la seule plaque 102'a (102'b) est en regard de la partie plate 103b de la plaque centrale 103 puisque la partie de pointe de la plaque 102'b (102'a) représentée à la FIG. 7 ne peut pas 10 contacter la partie plate 103b de la plaque centrale 103. Dans ce cas, le réservoir 102 ne peut pas être fermé par la plaque centrale 103 au niveau de la partie où la seule plaque 102'a (102'b) est en regard de la partie plate 103b de la plaque centrale 103, comme cela est représenté à la 15 FIG. 8.

De ce fait, lorsque la partie de pointe de la plaque 102b (102a) est formée pour avoir la partie effilée 102e représentée à la FIG. 5, ceci aboutit à ce que la partie de pointe de la plaque 102a (102b) contacte la partie plate 20 103b de la plaque centrale 103 pour fermer le réservoir 102 au niveau de la partie où la seule plaque 102a (102b) est en regard de la partie plate 103b de la plaque centrale 103 comme représenté à la FIG. 6.

La partie de pointe de la plaque 102a devrait être 25 effilée à une des deux parties de raccord 102d, comme montré à la FIG. 4 où la plaque 102a contacte la première paroi 103a de la plaque centrale 103 tandis que la plaque 102b recouvre la plaque 102a. De même, la partie de pointe de la plaque 102b devrait être effilée à l'autre des deux 30 parties de raccord 102d représentées à la FIG. 4 où la plaque 102b contacte la première paroi 103a de la plaque centrale 103 tandis que la plaque 102a recouvre la plaque 102b. En conséquence, les deux plaques 102a et 102b sont

effilées à leur partie de pointe comme cela est représenté aux FIGs 5 et 6.

Comme il est décrit ci-dessus, en formant les parties effilées 102e à la partie de pointe des plaques respectives 5 102a et 102b, les plaques centrales 103 peuvent être soudées de manière sûre au réservoir 102, empêchant, en conséquence, l'eau de refroidissement de fuir du réservoir 102 à travers la partie de raccord entre le réservoir 102 et les plaques centrales 103.

10 Dans le mode de réalisation décrit ci-dessus, bien que le réservoir est formé en ajustant et en soudant deux plaques, et que le tuyau est formé également en ajustant et en soudant deux plaques, le réservoir et le tuyau ne sont pas limités à être formés en utilisant ce procédé. A titre 15 d'exemple, un tuyau soudé peut être utilisé pour former le réservoir ou le tuyau. De même, les formes du réservoir et de tuyau ne sont pas limitées à celles de ce mode de réalisation. En outre, le nombre des tuyaux stratifiés, la rangée des tuyaux stratifiés ne sont pas limités à ceux 20 montrés dans ce mode de réalisation. En outre, une fente peut être disposée dans chaque tuyau.

Bien que la présente invention ait été représentée et décrite en se référant au mode de réalisation préféré énoncé précédemment, il sera apparent à l'homme de l'art 25 que des changements dans la forme et dans les détails peuvent être à l'intérieur de ceux-ci sans sortir de la portée de l'invention comme défini dans les revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Echangeur thermique des gaz d'échappement (100) comprenant :

une pluralité de tuyaux des gaz d'échappement (101) à travers lesquels les gaz d'échappement générés par la combustion s'écoulent, dans lequel la pluralité des passages des gaz d'échappement sont stratifiés de façon à être disposés sensiblement parallèles les uns aux autres ;

un réservoir (102) contenant la pluralité des tuyaux des gaz d'échappement et formant un passage d'eau dans celui-ci à travers lequel l'eau de refroidissement s'écoule pour échange thermique avec les gaz d'échappement passant à travers la pluralité des tuyaux des gaz d'échappement ;

un tuyau d'entrée d'eau de refroidissement (104) disposé sur le réservoir à travers lequel l'eau de refroidissement s'écoule dans le réservoir ;

un tuyau de sortie d'eau de refroidissement (105) disposé sur le réservoir à travers lequel l'eau de refroidissement sort du réservoir ;

des chapeaux d'entrée et de sortie (106, 107) communiquant avec une partie d'extrémité côté amont et une partie d'extrémité côté aval de la pluralité de tuyaux des gaz d'échappement, respectivement ; et

des plaques centrales côté entrée et côté sortie (103, 103) isolant le passage d'eau de réservoir des chapeaux d'entrée et de sortie, respectivement, caractérisé en ce que

au moins un du tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et du tuyau de sortie d'eau de refroidissement est disposé sur le réservoir de sorte qu'une distance depuis une plaque centrale la plus proche parmi les plaques centrales côté 5 entrée et côté sortie audit au moins un tuyau parmi le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et le tuyau de sortie d'eau de refroidissement est égale à ou inférieure à un diamètre dudit au moins un tuyau du tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et du tuyau de sortie d'eau de 10 refroidissement.

2. Echangeur thermique des gaz d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le au moins un tuyau du tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et du tuyau de sortie d'eau de refroidissement est disposé sur le 15 réservoir de sorte qu'une distance à partir de la plaque la plus proche parmi les plaques centrales côté entrée et côté sortie audit au moins un tuyau parmi le tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et le tuyau de sortie d'eau de refroidissement est sensiblement égale à un rayon dudit au moins un tuyau du tuyau d'entrée d'eau de refroidissement et du tuyau de sortie d'eau de refroidissement. 20

FIG. 1 TECHNIQUE APPARENTEE

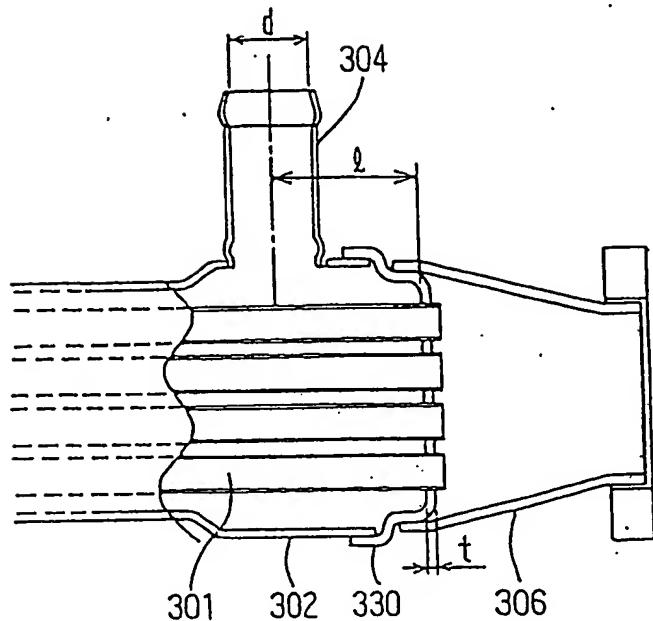
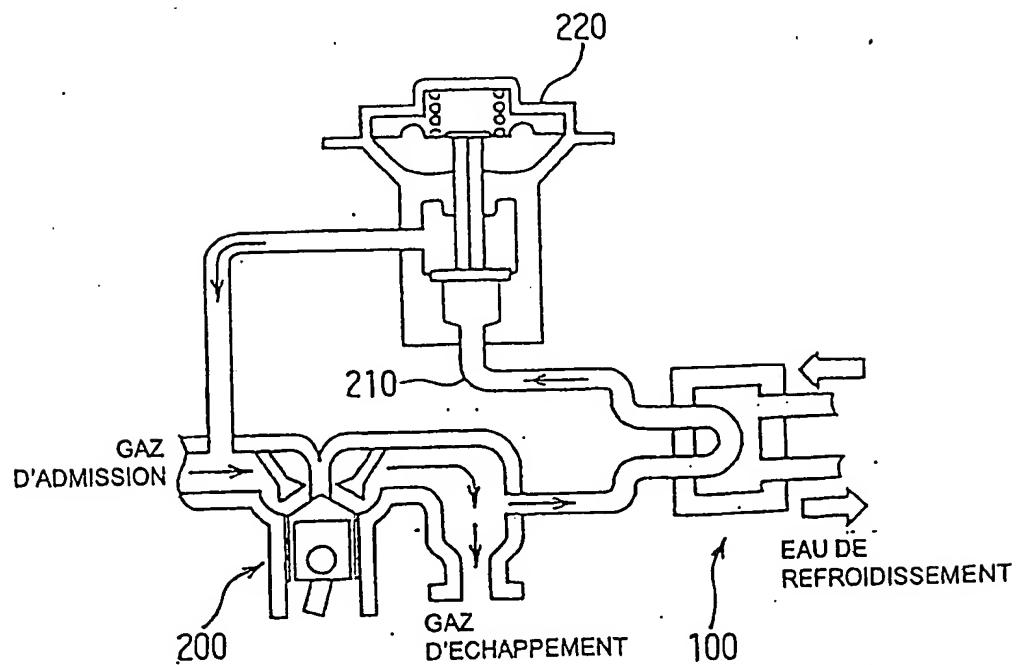


FIG. 2



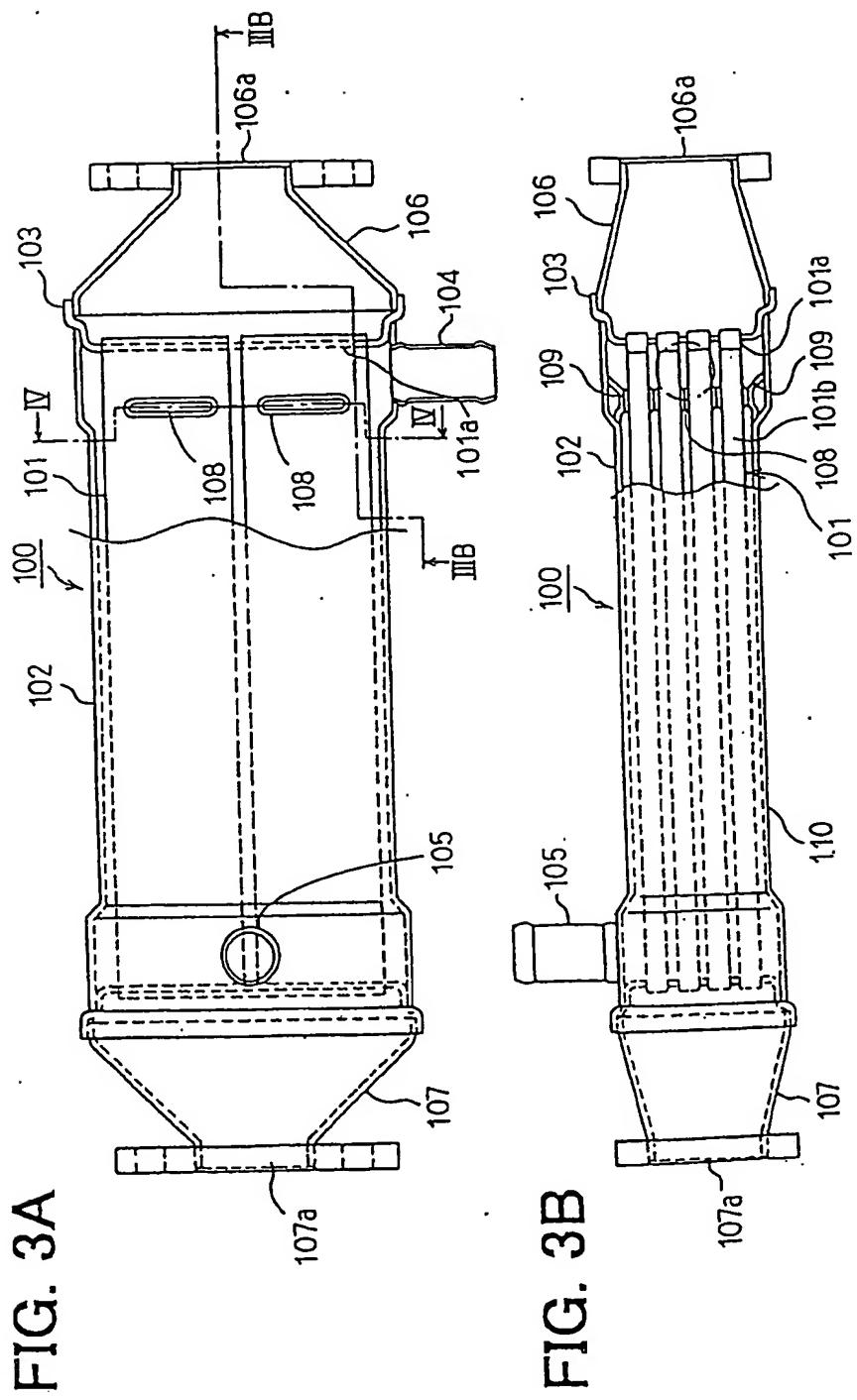


FIG. 4

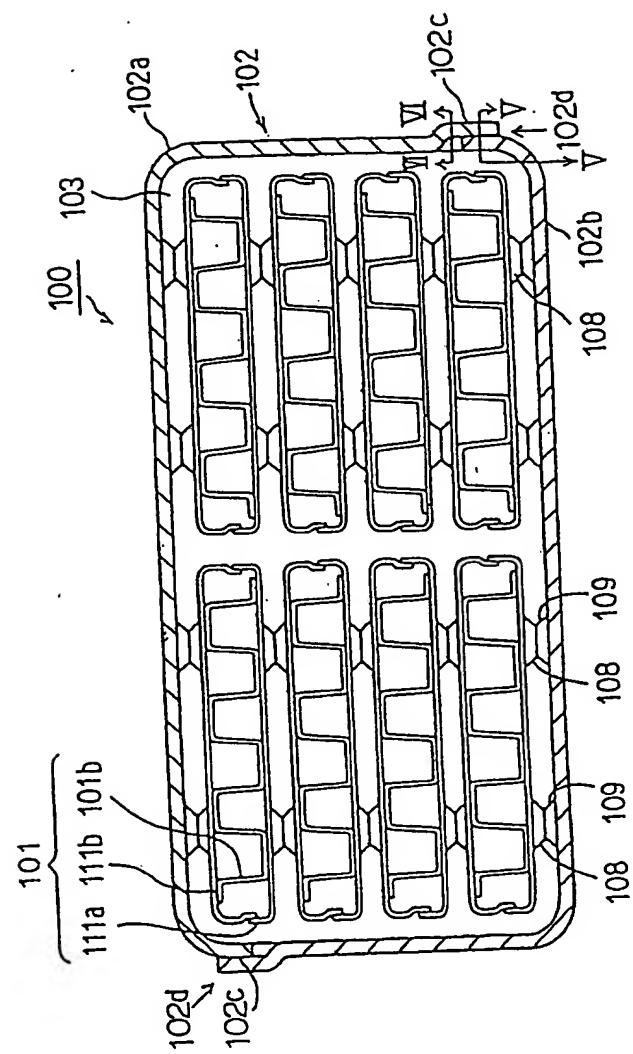


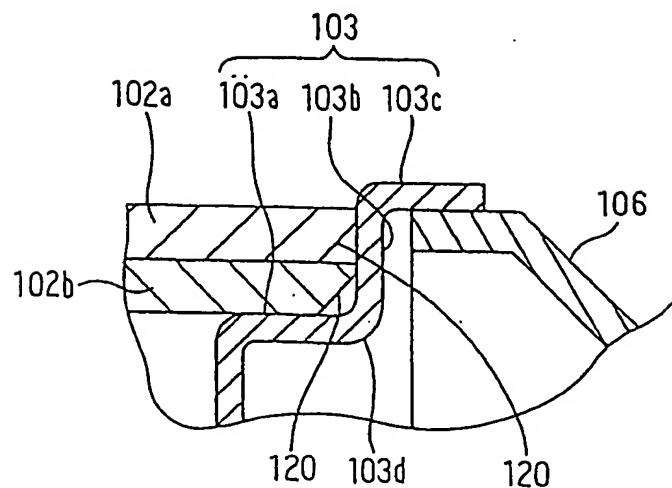
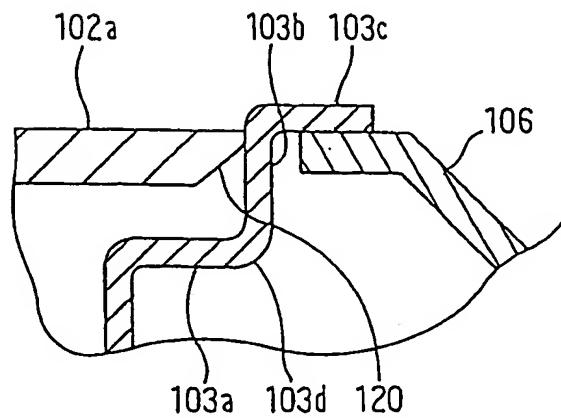
FIG. 5**FIG. 6**

FIG. 7

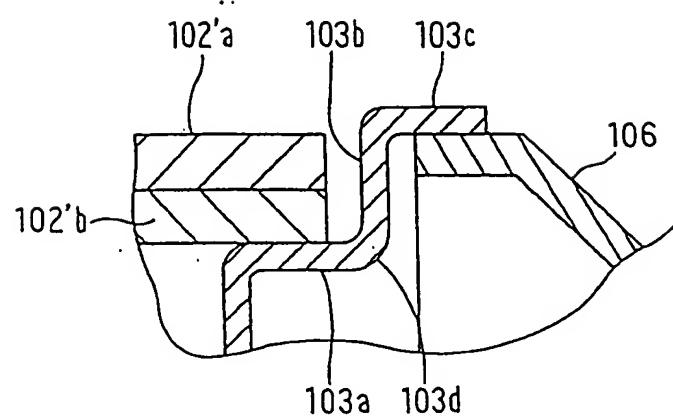


FIG. 8

